

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-83709

(43)公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
F 2 1 S	1/10		F 2 1 S	1/10	G
F 2 1 M	1/00		F 2 1 M	1/00	S
F 2 1 Q	3/00		F 2 1 Q	3/00	C
F 2 1 V	7/09		F 2 1 V	7/09	Z
G 0 8 G	1/095		G 0 8 G	1/095	M

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平9-5606	(71)出願人	000003757 東芝ライテック株式会社 東京都品川区東品川四丁目3番1号
(22)出願日	平成9年(1997) 1月16日	(72)発明者	関口 幹仁 東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ イテック株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平8-108059	(72)発明者	岡 義郎 東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ イテック株式会社内
(32)優先日	平8(1996) 4月26日	(74)代理人	弁理士 小野田 芳弘
(33)優先権主張国	日本 (J P)		
(31)優先権主張番号	特願平8-205276		
(32)優先日	平8(1996) 7月15日		
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

(54)【発明の名称】 発光ユニット、灯器用ユニットおよび信号灯器

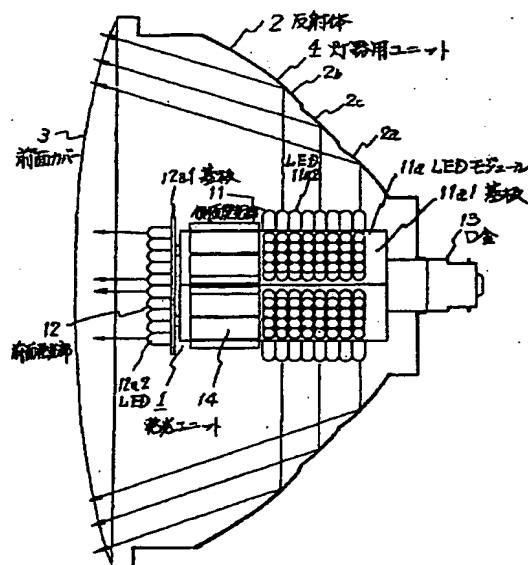
(57)【要約】 (修正有)

【課題】 所望の配光特性を得られる発光ユニット、灯器用ユニットおよび信号灯器。

【解決手段】 側面発光部11を基板1102に複数のLEDを実装したLEDモジュール119の複数の筒状に配列して形成する。側面発光部には狭角方のLEDを用い、前面発光部には広角形のLEDを用いる。前面発光部12の光量をAとし、側面発光部の光量をBとしたときに、下式を満足するようにする。

$$0.2 \leq B / (A + B) \leq 0.7$$

発光ユニット1を反射体内2に収納し、反射体の前面に透明性前面カバー3を配設して灯器用ユニットを構成する。発光ユニットの側面発光部が主として反射体による配光制御に寄与して所望の配光特性を得ることができる。各LEDの配光特性を発光ユニットの所望の配光特性にすることにより、平坦な基板にLEDを装着しても所望の配光特性にすることができる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板に複数のLEDを実装して構成したLEDモジュールの複数の筒状に配列してなる側面発光部と；基板に複数のLEDを実装して構成され、側面発光部の前面に配設された前面発光部と；側面発光部の背面側に配設された口金と；を具備していることを特徴とする発光ユニット。

【請求項2】複数の狭角形配光のLEDを側面に配設してなる側面発光部と；複数の広角形配光のLEDを配設してなる前面発光部と；を具備していることを特徴とする発光ユニット。

【請求項3】複数のLEDを前面に配設してなり、その発光量がAの前面発光部と；複数のLEDを側面に配設してなり、発光量Bが下式の条件を満足する側面発光部と；

$$0.2 \leq B / (A + B) \leq 0.7$$

を具備していることを特徴とする発光ユニット。

【請求項4】側面発光部のLEDは、側面発光部の中心軸に対して直交する面内において、中心軸を中心とするほぼ放射方向に主ビームを放射するように配列されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一記載の発光ユニット。

【請求項5】側面発光部のLEDは、側面発光部の中心軸を含む面内において、中心軸上の所定位置を中心とするほぼ放射方向に主ビームを放射するように配列されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一記載の発光ユニット。

【請求項6】側面発光部のLEDは、側面発光部の中心軸を含む面内において、ほぼ中心軸上の所定位置から中心軸に対して直角に引いた直線と所定位置を中心として前後にそれぞれ10°の角度をなすように引いた直線との間に形成される第1の領域内では中心軸に対してほぼ直角方向に主ビームを放射するように配設されとともに、10°を超える第2の領域においては所定位置を中心とするほぼ放射方向に主ビームを放射するように配列されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一記載の発光ユニット。

【請求項7】側面発光部のLEDは、側面発光部の中心軸を含む面内において、ほぼ中心軸上の所定位置から中心軸に対して直角に引いた直線と所定位置を中心として前後にそれぞれ10°の角度をなすように引いた直線との間に形成される第1の領域内では中心軸に対してほぼ直角方向に主ビームを放射するように配設されとともに10°を超える第2の領域においては所定位置を中心とするほぼ放射方向に主ビームを放射し、かつ中心軸に対して直交する面内において、中心軸を中心とするほぼ放射方向に主ビームを放射するように配列されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一記載の発光ユニット。

【請求項8】側面発光部のLEDは、側面発光部の中心

軸を含む面内において、中心軸上の所定位置から中心軸に対して直角に引いた直線と所定位置を中心として前後にそれぞれ30°の角度をなすように引いた直線との間に形成される領域内のみで、かつ中心軸に対してほぼ直角方向に主ビームを放射するように配列されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一記載の発光ユニット。

【請求項9】側面発光部のLED駆動回路を外部に露出するように側面発光部の基板に実装したことを特徴とする請求項1ないし8請求項記載の発光ユニット。

【請求項10】LED駆動回路は、側面発光部のLEDより前面側に配設されていることを特徴とする請求項9記載の発光ユニット。

【請求項11】側面発光部によって形成された内部空間に側面発光部のLED駆動回路を収納したことを特徴とする請求項1ないし8のいずれか一記載の発光ユニット。

【請求項12】請求項1ないし4のいずれか一記載の発光ユニットと；発光ユニットを収納し、前面が開放された反射体と；反射体の前面に装着された透明性前面カバーと；を具備していることを特徴とする灯器用ユニット。

【請求項13】請求項5ないし8のいずれか一記載の発光ユニットと；前面が開放されて内部に発光ユニットの所定位置がほぼ焦点と合致するように発光ユニットを収納するほぼ回転放物面形状を備えた反射体と；反射体の前面に装着された透明性前面カバーと；を具備していることを特徴とする灯器用ユニット。

【請求項14】反射体は、ファセットを備えていることを特徴とする請求項12または13記載の灯器用ユニット。

【請求項15】ファセットは、反射体の中心部から放射状に形成されていることを特徴とする請求項14記載の灯器用ユニット。

【請求項16】透明性前面カバーは、内面に複数の区分されたレンズを配設していることを特徴とする請求項12ないし15のいずれか一記載の灯器用ユニット。

【請求項17】透明性前面カバーは、発光ユニットの前面発光部に対向する領域に凹レンズを配設するとともに、その他の領域に複数の区分されたレンズを配設していることを特徴とする請求項12ないし15のいずれか一記載の灯器用ユニット。

【請求項18】ほぼ平坦な基板と；LED素子、LED素子の発光を反射して所定の配光特性を形成する微小反射手段ならびにLED素子および微小反射手段を気密にしかも導光可能に一体化する密封手段からなり、基板の平面に対して直角な方向に光軸を配列した複数のLEDと；を具備したことを特徴とする発光ユニット。

【請求項19】前面が開放した箱状のユニット本体と；ユニット本体の前面開放部に配設された前面カバーと；

前面カバーにLEDが対面するようにユニット本体に収納された請求項18記載の発光ユニットと；を具備していることを特徴とする灯器用ユニット。

【請求項20】ユニット本体において発光ユニットの背方に配設された発光ユニットの駆動回路を具備していることを特徴とする請求項19記載の灯器用ユニット。

【請求項21】ユニット本体は、その開放端の近傍に周段部を備え、周段部に発光ユニットの基板および前面カバーの周縁部を重ねて係止し、さらに開放端を巻締めて発光ユニットおよび前面カバーを固定していることを特徴とする請求項19または20記載の灯器用ユニット。

【請求項22】反射体および反射体の前面側に配設された透明性カバーを備えた信号灯器本体と；信号灯器本体に装着可能に装着された請求項1ないし11のいずれか一記載の発光ユニットと；を具備していることを特徴とする信号灯器。

【請求項23】信号灯器本体と；信号灯器本体に装着可能に装着された請求項12ないし17および19ないし21のいずれか一記載の灯器用ユニットと；を具備していることを特徴とする信号灯器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はLED（発光ダイオード）を光源とする発光ユニット、灯器用ユニットおよび信号灯器に関する。

【0002】

【従来の技術】信号灯器の光源としてLEDを用いることはたとえば特開平2-226604号公報に記載されて公知である。LEDは固体光源であって寿命が長いので、交換間隔を長くできて、しかも長期間にわたって高信頼性を呈する光源として注目され、既に必要光量を得られるようになった赤色や黄色のLEDは従来の白熱電球に替わって信号灯器に実用されつつある。最近では青色および緑色のLEDも十分実用的な光量および光色を得られるようになってきたので、さらに信号灯器への応用展開が拡大してきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】白熱電球の場合はガラスバルブ内に封入したフィラメントの白熱により発光するので、発光部を小さくでき、したがって反射体の設計も容易で所望の配光および光度すなわち配光特性を得ることは比較的容易である。

【0004】しかしながら、発光ダイオードの場合は微小なLEDを多数配列した面発光を利用するのが一般的であるから、反射体を使用して効率よく所望の配光特性を得ることは困難であった。

【0005】本発明はLEDを光源として用いて所望の配光特性を得ることができる発光ユニット、灯器用ユニットおよび信号灯器を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を達成するための手段】請求項1の発明の発光ユニットは、基板に複数のLEDを実装して構成したLEDモジュールの複数の筒状に配列してなる側面発光部と；基板に複数のLEDを実装して構成され、側面発光部の前面に配設された前面発光部と；側面発光部の背面側に配設された口金と；を具備していることを特徴としている。

【0007】本発明および以下の請求項の各発明において、側面発光部および前面発光部のLEDは、1個または複数個づつ透明性の合成樹脂レンズの中に埋設してあるものの他に、基板と一体に複数のLED素子を透明性の合成樹脂で成形したものでもよい。また、合成樹脂レンズ内に埋設するにあたり、LED素子を微小反射体と組み合わせたものを使用してもよい。

【0008】側面発光部の基板は平板状である必要はなく、たとえば光軸に対して直交する面内において円弧の一部をなすように湾曲した形状の基板とすれば、側面発光部の筒形状を円筒にすることも可能である。加えて、基板を光軸方向に適当に湾曲したものをを用いることもできる。そうすれば、所望により筒形状を電球のガラスバルブの形状に近付けることもできる。さらに、平板状の基板を使用する場合であっても筒形状は3角柱を始め任意の角数の形状を採用することができる。

【0009】前面発光部は側面発光部に対して隣接関係である必要はなく、必要ならば多少離間していてもよい。

【0010】前面発光部の基板は平板状である必要はなく、たとえば円弧の一部をなすように湾曲した形状の基板とすることもできる。

【0011】また、側面発光部の各基板を接合するには、たとえば枠体を用意してその回りに各基板を固定するなどその具体的構成は自由である。同様に側面発光部と前面発光部との接合も自由である。要すれば、側面発光部の基板と前面発光部の基板とは一体であってもよい。このような場合、側面発光部と前面発光部とは次のように定義される。すなわち、主として側方へ光を放射する部分を側面発光部とし、主として前面側に光を放射する部分を前面発光部とする。

【0012】口金は既存の灯器との互換性などの理由から既存の電球などの発光体と同様な口金を使用することができる。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、任意の口金を使用することができる。

【0013】本発明において、所要により側面発光部のLEDとして狭角形配光のものを使用すると、反射体での反射が効率的となって器具効率向上および配光制御が容易となる。また、前面発光部のLEDとして広角形のものを使用すると、前方からの灯器の見え方が良好になる。

【0014】さらに所要により、前面発光部の発光量をAとし、側面発光部の発光量をBとしたときに、0.2

$\leq B / (A + B) \leq 0.7$ の条件を満足するようにすると、光度を大きくして、しかも器具効率を良好にすることができる。

【0015】請求項2の発明の発光ユニットは、複数の狭角形配光のLEDを側面に配設してなる側面発光部と；複数の広角形配光のLEDを配設してなる前面発光部と；を具備していることを特徴としている。

【0016】本発明では、発光ユニットを反射体と組み合わせて灯器用ユニットとして使用する場合に、側面発光部のLEDが放射する光は主として反射体に入射するが、狭角配光なので、反射体での配光制御が容易になる。また、前面発光部から放射される光は主として直接灯器から外部に放射されるので、広角配光であると、遠方からの見え方を良好にすることができる。

【0017】本発明において、狭角配光形と広角配光形とは、相対的に判断すればよく、したがって前面発光部と側面発光部とのLEDを比較したときに、前者の配光が後者の配光より広がっていれば、前者は相対的に広角形配光で、後者は相対的に狭角配光であるとする。

【0018】側面発光部は、全体が1つの基板からなり、したがって複数の基板を用いない構成であってもよい。前面発光部と側面発光部とは基板が一体に形成されていてもよい。

【0019】所要により、発光ユニットの構造として請求項1の発明の構成を採用することができる。

【0020】さらに所要により、前面発光部の発光量をAとし、側面発光部の発光量をBとしたときに、 $0.2 \leq B / (A + B) \leq 0.7$ の条件を満足するようにすると、光度を大きくして、しかも器具効率を良好にすることができる。

【0021】請求項3の発明の発光ユニットは、複数のLEDを前面に配設してなり、その発光量がAの前面発光部と；複数のLEDを側面に配設してなり、発光量Bが下式の条件を満足する側面発光部と；を具備していることを特徴としている。

【0022】 $0.2 \leq B / (A + B) \leq 0.7$

本発明においては、側面発光部と前面発光部と発光量比を上記のように設定することで、反射体と組み合わせて使用する場合に、光度を大きく、しかもの器具効率を好ましい範囲にすることができる。また、この範囲によれば、見え方も良好になる。

【0023】本発明においては、側面発光部は基板が複数でもよいし、1つでもよい。また、LEDの配光は特に限定されない。

【0024】本発明において、所要により請求項1およびまたは請求項2の構成を採用することができる。

【0025】請求項4の発明の発光ユニットは、請求項1ないし3のいずれか一記載の発光ユニットにおいて、側面発光部のLEDは、側面発光部の中心軸に対して直交する面内において、中心軸を中心とするほぼ放射方向

に主ビームを放射するように配列されていることを特徴としている。

【0026】本発明の発光ユニットを反射体と組み合わせて灯器用ユニットとして使用する場合に、反射体の焦点を側面発光部の中心軸上に位置させれば、個々のLEDは焦点上になくとも、光軸と直交する面内においてほぼ焦点上にあるのと同様な配光および光量の増加を実現することができる。特にLEDの配光が狭角であるほど高い反射効率を得ることができる。そして、LEDはかなり強い狭角形の配光を有するものが容易に入手できる。本発明においては光量を増加させなくてもよいならば、LEDの使用数量を減少して、小形かつ安価にすることができ、さらに減少に伴ってLEDおよびLED駆動回路の発生する熱を低減することができる。

【0027】請求項5の発明の発光ユニットは、請求項1ないし4のいずれか一記載の発光ユニットにおいて、側面発光部のLEDは、側面発光部の中心軸を含む面内において、中心軸上の所定位置を中心とするほぼ放射方向に主ビームを放射するように配列されていることを特徴としている。

【0028】本発明の発光ユニットを反射体と組み合わせて使用する場合に、反射体の焦点位置に発光ユニットの所定位置を合致させれば、個々のLEDは焦点上になくとも、光軸を含む面内において、ほぼ焦点上にあるのと同様な配光および光量の増加を実現することができる。光量を増加させなくてもよいならば、LEDの使用数量を減少して、小形かつ安価にすることができ、さらに減少に伴ってLEDおよびLED駆動回路の発生する熱を低減することができる。

【0029】請求項6の発明の発光ユニットは、請求項1ないし5のいずれか一記載の発光ユニットにおいて、側面発光部のLEDは、側面発光部の中心軸を含む面内において、ほぼ中心軸上の所定位置から中心軸に対して直角に引いた直線と所定位置を中心として前後にそれぞれ 10° の角度をなすように引いた直線との間に形成される第1の領域内では中心軸に対してほぼ直角方向に主ビームを放射するように配設されるとともに、 10° を超える第2の領域においては所定位置を中心とするほぼ放射方向に主ビームを放射するように配列されていることを特徴としている。

【0030】本発明において、LEDの位置は、LEDの上面中央位置を基準として判定する。

【0031】本発明においても前項の発明に近い作用をする。すなわち、 10° 以内であれば、中心軸に対して直角方向にLEDが主ビームを放射しても請求項5のような理想的な方向に主ビームを放射する配列に比較してそれほど差がないからである。そして、中心軸に対して直角方向に主ビームを放射するようにLEDを配列することにより実装が極めて簡単になる。請求項5と同様にLEDの数を減らすこともできる。

【0032】請求項7の発明の発光ユニットは、請求項1ないし5のいずれか一記載の発光ユニットにおいて、側面発光部のLEDは、側面発光部の中心軸を含む面内において、ほぼ中心軸上の所定位置から中心軸に対して直角に引いた直線と所定位置を中心として前後にそれぞれ10°の角度をなすように引いた直線との間に形成される第1の領域内では中心軸に対してほぼ直角方向に主ビームを放射するように配設されるとともに10°を超える第2の領域においては所定位置を中心とするほぼ放射方向に主ビームを放射し、かつ中心軸に対して直交する面内において、中心軸を中心とするほぼ放射方向に主ビームを放射するように配列されていることを特徴としている。

【0033】本発明における角度は請求項6と同じように定義する。

【0034】本発明は、3次元空間において各LEDが焦点に配設されている、いわゆる点光源に近いような作用をすることになり、非常に効果的である。

【0035】請求項8の発明の発光ユニットは、請求項1ないし4のいずれか一記載の発光ユニットにおいて、側面発光部のLEDは、側面発光部の中心軸を含む面内において、中心軸上の所定位置から中心軸に対して直角に引いた直線と所定位置を中心として前後にそれぞれ30°の角度をなすように引いた直線との間に形成される領域内のみで、かつ中心軸に対してほぼ直角方向に主ビームを放射するように配列されていることを特徴としている。

【0036】本発明の場合もまた請求項5の発明にはおよばないが、それに近い作用をし、かつLEDの数を減らすこともできる。

【0037】請求項9の発明の発光ユニットは、請求項1ないし8請求項記載の発光ユニットにおいて、側面発光部のLED駆動回路を外部に露出するように側面発光部の基板に実装したことを特徴としている。

【0038】本発明において、駆動回路はLEDを駆動するうえで必要であるが、これを発光ユニットと一体にして、しかも外部に露出させたのが構成上の特徴である。これにより、発光ユニットを従来の信号灯用白熱電球に近い直径にすることができ、発光ユニットを単に口金を介して電源に接続するだけで使用することができる。要するに、既存の電球などとの互換性を付与することができる。また、駆動回路は外部に露出しているので、冷却が比較的良好で所定温度上昇範囲に抑えることができる。

【0039】請求項10の発明の発光ユニットは、請求項9記載の発光ユニットにおいて、駆動回路は、側面発光部のLEDより前面側に配設されていることを特徴とする。

【0040】本発明はLED駆動回路を側面発光部のLEDより前面側に配設したので、反射体との光学的位置

関係を所要に設定するとともに、温度上昇をさらに低くすることができる。なお、前面発光部の基板形状は側面発光部の端面形状に合わせることが外觀上好ましいが、本発明はこれに限定されるものではなく、たとえば側面発光部の端面形状が多角形状であるのに対して、前面発光部の基板形状は円形とすることができるし、さらにこれらを逆にすることもできる。

【0041】請求項11の発明の発光ユニットは、請求項1ないし8のいずれか一記載の発光ユニットにおいて、側面発光部によって形成された内部空間に側面発光部のLED駆動回路を収納したことを特徴としている。

【0042】本発明は、側面発光部のLED駆動回路を側面発光部の内部空間に配設したので、発光ユニットを小形化できる。特に請求項4ないし8のようにLEDを効果的に配置することによってLEDの使用数量を低減させた場合に駆動回路の発熱量も減少するので、内部空間への配設が容易になる。

【0043】請求項12の発明の灯器用ユニットは、請求項1ないし4のいずれか一記載の発光ユニットと；発光ユニットを収納し、前面が開放された反射体と；反射体の前面に装着された透光性前面カバーと；を具備していることを特徴としている。

【0044】本発明の灯器用ユニットは、信号灯器などの灯器内に灯器用ユニット全体を着脱可能に装着するようにできるから、ユニットごと交換され得るものであり、したがって灯器のメンテナンスが容易となる。

【0045】請求項13の発明の灯器用ユニットは、請求項5ないし8のいずれか一記載の発光ユニットと；前面が開放されて内部に発光ユニットの所定位置がほぼ焦点と合致するように発光ユニットを収納するほぼ回転放物面形状を備えた反射体と；反射体の前面に装着された透明性前面カバーと；を具備していることを特徴としている。

【0046】本発明はほぼ回転放物面形状を備えた反射体のほぼ焦点に発光ユニットの所定位置を合致させたことにより、白熱電球を光源とするものと類似な所望の配光特性を具有させることができる。

【0047】請求項14の発明の灯器用ユニットは、請求項12または13記載の灯器用ユニットにおいて、反射体は、ファセットを備えていることを特徴としている。

【0048】本発明によれば、反射体にファセットを形成することにより、配光制御を容易にし、器具効率を向上させ、さらに前方からの見え方を良好にする。

【0049】請求項15の発明の灯器用ユニットは、請求項14記載の灯器用ユニットにおいて、ファセットは、反射体の中心部から放射状に形成されていることを特徴としている。

【0050】本発明によれば、ファセットの構成を特定することにより、請求項13の発明よりさらに良好な作

用を呈する。

【0051】請求項16の発明の灯器用ユニットは、請求項12ないし15のいずれか一記載の灯器用ユニットにおいて、透明性前面カバーは、内面に複数の区分されたレンズを配設していることを特徴としている。

【0052】発光ユニットとして前面発光部や側面発光部に狭角形の配光特性のLEDを使用すると、カバー面に個々のLEDによる輝度むらが生じやすいが、本発明においては透明性前面カバーに複数の区分されたレンズを形成することにより、輝度むらを解消ないしは低減することができる。

【0053】請求項17の発明の灯器用ユニットは、請求項12ないし15のいずれか一記載の灯器用ユニットにおいて、透明性前面カバーは、発光ユニットの前面発光部に対向する領域に凹レンズを配設するとともに、その他の領域に複数の区分されたレンズを配設していることを特徴としている。

【0054】透明性前面カバーの前面発光部に対向する中央部分は、輝度が高くなる傾向にあるが、本発明は上記対向領域に凹レンズを配設しているので、上記対向領域の輝度を下げてその分の光をその他の領域へ分散させる。また、その他の領域は前項と同様に構成しているので、前面カバー全体の輝度均斉度を良好にするとともに、輝度むらを低減することができる。

【0055】請求項18の発明の発光ユニットは、ほぼ平坦な基板と；LED素子、LED素子の発光を反射して所定の配光特性を形成する微小反射手段ならびにLED素子および微小反射手段を気密にしかも導光可能に一体化する密封手段からなり、基板の平面に対して直角な方向に光軸を配列した複数のLEDと；を具備したことを特徴としている。

【0056】本発明は、平板的な発光ユニットを提供するもので、構造を簡単化するとともに、灯器用ユニットおよび信号灯器の小形薄形化を実現する。すなわち、複数のLEDを装着する基板をほぼ平板状にしている。この基板は、完全な平坦である必要はなく、緩やかな凸状または凹状をなしていてもよい。このように緩やかな曲面をなしている場合の基板の平面は、基板の周縁を平面に載置した場合の当該平面とする。

【0057】各LEDは、それぞれの配光を予め発光ユニットとして所望の配光特性にしておく。そのために、LEDは、LED素子の発光を反射する微小反射手段を備えている。微小反射手段は、LED素子から発生した光を殆どの場合、なるべく広角度で反射するように設定される。LED素子と微小反射手段との配置の一例を示せば、LED素子の発光面を背面側に向け、その発光面に対向して回転2次曲面形状をなす微小反射面を配設し、両者を透明な合成樹脂によって密封してLEDを得ることができる。微小反射面は、合成樹脂にて小さな反射面の形状を成形してから、アルミニウム、銀などの高

反射率金属を反射面予定部に蒸着することにより、形成することができる。

【0058】なお、従来一般的に使用されているレンズ形のLEDは、LED素子を透明な合成樹脂で成形しLED素子の前面にレンズを形成した構造である。このレンズ形LEDの配光特性は一般にかなり狭いビームの発光をする。すなわち、光軸方向にピークを有し、かつ軸対称の配光特性を有しており、したがってLED自体の配光は灯器用の所望の配光とはかけ離れたものである。このようなレンズ形のLEDを用いて平板状の基板にLEDを装着して所望の配光を得ようとすると、非常に多数のLEDを用いて、しかも各LEDの光軸をそれぞれ異なった向きに傾けて所要の配光を合成する必要があった。この傾きを異ならせる構成では量産に適さない。さらに、多数のLEDを用いることにより、発熱量が増加して発光量が低下するという問題をも提起する。

【0059】これに対して、本発明においては、LED単体に発光ユニットとして所望の配光特性を予め付与しておくので、各LEDを基板上に基板の平面と直角な方向にその光軸を揃えて装着すれば、所望の配光特性を備えた発光ユニットを得ることができる。

【0060】したがって、薄形で、構造も簡単に安価な発光ユニットを提供することができる。

【0061】請求項19の発明の灯器用ユニットは、前面が開放した箱状のユニット本体と；ユニット本体の前面開放部に配設された前面カバーと；前面カバーにLEDが対面するようにユニット本体に収納された請求項18記載の発光ユニットと；を具備していることを特徴としている。

【0062】本発明において、ユニット本体は、前面から見た形状が円形、4角形など任意の形状であることを許容する。材質は、金属、合成樹脂など適当なものをを用いることができる。

【0063】前面カバーは、ガラス、合成樹脂など適当なものをを用いることができる。また、透明および光拡散性のいずれでもよい。

【0064】そうして、本発明は、請求項18の発光ユニットに適した灯器用ユニットを提供するもので、灯器用ユニットを薄形にすることができる。

【0065】請求項20の発明の灯器用ユニットは、請求項19記載の灯器用ユニットにおいて、ユニット本体内部において発光ユニットの背方に配設された発光ユニットの駆動回路を具備していることを特徴としている。

【0066】駆動回路は、予め発光ユニットの背面に固定してもよいし、ユニット本体に固定して発光ユニットを取り付ける前に駆動回路と発光ユニットのLEDとを接続してから発光ユニットをユニット本体に取り付けるようにしてもよい。予め発光ユニットに駆動回路を固定する場合には、両者間の必要な配線はこれを行っておくことができる。

【0067】そうして、本発明においては、LEDの駆動回路を基板の背方においてユニット本体内に配設したので、灯器用ユニットが機能的にも一体化され、信号灯器に対して灯器用ユニット全体を交換するのに適したものととなる。このため、メンテナンス性に優れた灯器用ユニットを提供することができる。

【0068】請求項21の発明の灯器用ユニットは、請求項19または20記載の灯器用ユニットにおいて、ユニット本体は、その開放端の近傍に周段部を備え、周段部に発光ユニットの基板および前面カバーの周縁部を重ねて係止し、さらに開放端を巻締めて発光ユニットおよび前面カバーを固定していることを特徴としている。本発明は、灯器用ユニットの機械的な一体化の構造を提供するものである。すなわち、ユニット本体の開放端の近傍に周段部を形成してこの周段部に基板および前面カバーの周縁を重ねて係止し、開放端を巻締めることによって固定するので、構造が簡単で製造も容易である。前面カバーと基板との間およびまたは前面カバーとユニット本体との間に必要に応じてバックギンを介在させることにより、防水構造にすることができる。ユニット本体と信号灯器との間の配線は適宜行うものとするが、必要に応じて防水的に配線することは容易である。

【0069】請求項22の発明の信号灯器は、反射体および反射体の前面側に配設された透明性カバーを備えた信号灯器本体と；信号灯器本体内に着脱可能に装着された請求項1ないし11のいずれか一記載の発光ユニットと；を具備していることを特徴としている。

【0070】本発明においては、従来の信号灯器のように発光ユニットのみを交換してメンテナンスすることができる。

【0071】請求項23の発明の信号灯器は、信号灯器本体と；信号灯器本体内に着脱可能に装着された請求項12ないし17および19ないし21のいずれか一記載の灯器用ユニットと；を具備していることを特徴としている。

【0072】本発明においては、灯器用ユニットごとと交換してメンテナンスすることができる。

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0073】図1は、本発明の発光ユニットおよび信号灯器用ユニットの第1の実施形態を示す断面端面図である。

【0074】図2は、同じく発光ユニットの拡大正面図である。

【0075】各図において、1は発光ユニット、2は反射体、3は前面カバーで、これらで信号灯器用ユニット4を構成している。

【0076】まず、発光ユニットについて説明する。

【0077】発光ユニット1は、側面発光部11と、前面発光部12と、口金13とを主な構成要素としてい

る。側面発光部11は複数のLEDモジュール11aを筒状に配列して構成されている。各LEDモジュール11aは平板状の基板11a1に複数のLED11a2を実装して構成されている。本実施形態では6個のLEDモジュールを図示しない枠体の回りに六角筒形をなすように配列して側面発光部11を形成してある。側面発光部11にはその前端側にLEDの駆動回路14を配設している。口金13はスワン形が用いられた。

【0078】前面発光部12は円形の基板12a1に複数のLED12a2を実装してなる。なお、前面発光部12のLED12a2の駆動回路は側面発光部の内部に収納されている。

【0079】次に、灯器用ユニットについて説明する。

【0080】反射体2は、発光ユニット1を取り囲むように配設され、その前面には前面カバー3が配設されている。反射体2は回転放物面、回転楕円面などの回転2次曲面を必要に応じて変形させて、その焦点が側面発光部11の各LEDの近傍に位置するように、すなわち焦点が円筒状に形成されるように設計されている。これを実現するために、反射体2を主として図において右方すなわち口金13側のLEDに正対する領域2aは当該LEDの放射光を光軸に対して発散する方向へ主として反射するように形成してある。また、主として図において左方すなわち前面側のLEDに正対する領域2bは当該LEDの放射光を同様方向へ主として反射するように形成してある。さらに、中間に位置するLEDに正対する領域2cは当該LEDの放射光を同様方向へ主として反射するように形成してある。

【0081】前面カバー3は無色透明のものである。材質は合成樹脂であるが、ガラスでもよい。また、前面カバー3の前面にたとえばアナターゼ形酸化チタンなどの光触媒からなる光触媒膜（図示しない。）を形成してある。

【0082】本実施形態の作用を説明する。発光ユニット1の側面発光部11からの光は主として反射体2に入射して反射体2により配光制御される。これに対して、前面発光部12からの光は主として直接前方へ放射されて、灯器用ユニット4全体を見たときに全体が一樣明るさに見えるように作用する。前面カバー3は無色透明なので、西日による疑似点灯現象は生じない。また、前面カバー3の前面に光触媒膜を形成してあるので、カバー3がばい煙などで汚れても太陽光中の紫外線によって光触媒が活性化されて有機物が酸化・還元されるので、汚れが分解、除去される。したがって、長期間の使用に耐え、メンテナンス費用を低減するのに効果的である。

【0083】次に、側面発光部11と前面発光部12との光量の関係について説明する。

【0084】図3は、本発明の信号灯器用ユニットの第1の実施形態において、側面発光部および前面発光部の発光量比を変化させた場合の配光特性図である。

【0085】図において、横軸は角度(°)を、縦軸は光度(cd)をそれぞれ示す。側面発光部11の発光量をAとし、前面発光部12の発光量をBとしたとき、発光量比 $A/(A+B)$ の値を0.2、0.5、0.7および0.9にした場合について測定した結果をプロットした。図3から発光量比を大きくしすぎると、視野角が広がりすぎて信号灯器としての明るさが不足してしまうので、0.7以下が望ましい。これに対して、発光量比を小さくすればするほど明るくなる。しかし、視野角が狭くなりすぎるし、また信号灯器を遠方から見たとき、中心部が明るくなって見え方がよくない。したがって、0.2以上が望ましい。

【0086】図4は、本発明の灯器用ユニットの発光量比と器具効率との関係を示すグラフである。

【0087】図において、横軸は発光量比 $A/(A+B)$ を、縦軸は器具効率(%)をそれぞれ示す。この図からも明らかなように発光量比が小さいほど器具効率が高くなり、器具効率の点からも0.2~0.7の範囲は好ましいことが理解できる。

【0088】図5は、LEDの広角形配光の一例を示す配光曲線図である。

【0089】この図に示す広角配光は前面発光部12に好適である。

【0090】図6は、LEDの狭角形配光の一例を示す配光曲線図である。

【0091】この図に示す狭角形配光は比較的広がりのある配光であるが、側面発光部11に適当である。

【0092】図7は、LEDの狭角形配光の他の例を示す配光曲線図である。

【0093】この図に示す狭角形配光は一層配光が狭く設定されており、側面発光部11に使用することにより器具効率をさらに高くすることが可能であるから、図6のものより好適である。

【0094】図8は、本発明の発光ユニットの第2の実施形態を示す側面発光部の正面図である。

【0095】本実施形態の側面発光部112は、6個のLEDモジュール112aを六角形に配置している点では図1に示すものと同様であるが、各LED112a2の配列状態を最適化させている点において相違している。すなわち、各LED112a2は発光ユニットの仮想の中心軸Lを中心とする放射状に配列している。このようなLED112a2の配列を容易にするために、LEDの2本のリード線を中心軸Lの方向に揃えることができる。

【0096】このようにLED112a2を放射状に配列した発光ユニットを反射体(図示しない。)の光軸に発光ユニットの中心軸を合致させて配設すれば、光軸に対して直角な面内において光学的には点光源と同様な反射作用を行わせることができる。すなわち、発光ユニットは大きさにおいて広がりを持している、あたかも点

光源が反射体に配設されているように反射体にLED112a2の発光が入射する。このことは反射体の反射光も点光源のときの反射光と同様になることを保障する。特に狭角形配光のLEDであるほど上記作用は顕著である。

【0097】図9は、本発明の発光ユニットの第3の実施形態および灯器用ユニットの第2の実施形態を示す断面図である。

【0098】図1と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。

【0099】まず、発光ユニット143について説明する。

【0100】本実施形態は側面発光部113のLED113a2の配列を発光ユニットの中心軸Lを含む面内において最適化している。すなわち、中心軸上の所定位置Fを中心とする放射方向に主ビームを放射するように各LEDを配列している。このような配列を容易にするため、LED113a2の2本のリード線を中心軸Lを跨ぐような向きに配設することができる。

【0101】次に、灯器用ユニット42について説明する。

【0102】反射体22は回転放物面を有していて、その焦点が図のFの位置に設定されている。反射体22の前面に配設されている前面カバー32は透明なプラスチック製である。発光ユニット143の所定位置Fは上記したように反射体22の焦点位置と合致している。

【0103】そうして、発光ユニット143の側面発光部113の各LED113a2は中心軸L上の所定位置Fを中心とする放射状に配列されているので、その発光の大部分が焦点に位置する点光源から放射された光と同様に反射体22に入射し、反射される。したがって、反射光は効率よく所定の配光を形成する。

【0104】上記のように側面発光部113のLED113a2を配列することにより、器具効率の著しい向上が得られるので、発光量を等しくするなら、LEDの使用数量を明らかに低減することができる。反対にLEDの使用数量を変えないならば、発光量を著しく増加することができる。また、所望の配光を得ることも極めて容易となる。

【0105】図10は、本発明の発光ユニットの第4の実施形態および灯器用ユニットの第3の実施形態を示す断面図である。

【0106】図において、図9と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

【0107】本実施形態は発光ユニット144の側面発光部114のLED114a2の配列を器具効率を高く維持して、しかも実装の作業性を改善できるようにしている。すなわち、中心軸L上の所定位置Fから中心軸Lに対して直角をなす直線Aと、所定位置を中心として直線Aから前後にそれぞれ10°をなす直線B、B'の間

に形成される第1の領域内のLED114a2'は中心軸Lに対して直角方向にその主ビームを放射するように配列する。そして、残余の第2の領域内のLED114a2は所定位置Fを中心とする放射方向に主ビームを放射するように配列する。

【0108】そうして、上記第1の領域は所定位置から10°以内であるから、所定位置からみて完全な放射方向でなくても、これによって図9の実施形態に比べて器具効率が向上しない割合はわずかであるから、実質的な悪影響はない。

【0109】これに対して、残余の第2の領域は所定位置に対する角度が大きいため、主ビームが中心軸に対して直角であると、放射方向とのずれが大きくなり、器具効率が向上しない割合を無視できなくなる。そこで、本実施形態では第2の領域のLEDを主ビームを所定位置Fの放射方向に合わせているので、この領域のLEDによって器具効率が向上する。全体として、本実施形態の発光量および配光すなわち配光特性は実用上十分な性能の灯器用ユニットを提供することが可能である。

【0110】したがって、第1の領域のLEDは2本のリード線を中心線Lに沿って配置することができる。すなわち、第1の領域のLEDは図8の実施形態のように中心軸Lを中心とする放射方向に主ビームを揃えることが容易になる。

【0111】図11は、図10に示す灯器用ユニットの配光特性を示すグラフである。

【0112】図において、実線は本実施形態を示す。点線は比較用の灯器用ユニットの配光特性を示す。なお、測定に供した実施形態の灯器用ユニットの発光ユニットは、側面発光部の第1の領域のLEDを図8の実施形態の構成としている。また、比較用の灯器用ユニットは、側面発光部が図1と同様に配列されている。そして、両ユニットともLEDの数およびその他の仕様は同じとした。

【0113】そうして、本実施形態の場合は、左右20°以内における光度がすこぶる向上していることが理解できる。配光においても良好である。

【0114】図12は、本発明の発光ユニットの第5の実施形態および灯器用ユニットの第4の実施形態を示す断面図である。

【0115】図において、図9と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

【0116】本実施形態は発光ユニット145の側面発光部115のLED115a2の配列をある程度器具効率を高く維持して、しかも実装の作業性を図10の実施形態よりさらに一層改善できるようにしている。すなわち、中心軸Lに対して直角をなす直線Aと、所定位置を中心として直線Aから前後にそれぞれ30°をなす直線C、C'との間に形成される領域内にのみLED115a2を配設している。このLEDはいずれも主ビーム

が中心軸に対して直角な方向である。換言すれば、所定位置Fを中心とする放射方向に対してはある程度の角度ができる。

【0117】そうして、本実施形態においては、側面発光部115のLED115a2を傾ける必要がないから、実装は極めて容易である。また、上記角度範囲内においては発光量は図9の場合より低減するが、その低減は許容範囲にとどめることができる。配光は大きな影響を受けない。

10 【0118】図13は、本発明の信号灯器用ユニットの第5の実施形態を示す一部切欠断面端面図である。

【0119】図において、図1と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

【0120】本実施形態は反射体2'の構成が異なる以外は第1の実施形態と同じである。反射体2'は発光ユニット1の側面発光部11のそれぞれの部分から正対する反射体の各領域2a'、2b'、2c1'、2c2'に入射した光が光軸と平行な方向に反射するように構成してある。

20 【0121】図14は、本発明の信号灯器用ユニットの第6の実施形態を示す一部切欠断面端面図である。

【0122】図において、図1と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

【0123】本実施形態は反射体2''の構成が異なる。すなわち、反射体2''の各領域2a''、2b''、2c''に入射した光が反射体2''の光軸と交差する方向へ指向するように構成してある。

30 【0124】図15は、本発明の灯器用ユニットにおける反射体の一実施形態を示す正面図である。すなわち、反射面に反射体の中心から放射状にファセット2dを形成したもので、反射光を良好に散らして灯器用ユニットの見え方をよくする。

【0125】図16は、本発明の灯器用ユニットにおける反射体の他の実施形態を示す正面図である。

【0126】本実施形態は図15と比較してファセット2dを、さらに同軸円状のファセットを追加してなるファセット2d'にして、より一層反射光を散らすようにしたものである。

40 【0127】図17は、本発明の灯器用ユニットの第7の実施形態を示す一部切欠断面端面図である。

【0128】図18は、図17における前面カバーの正面図である。

【0129】図17において、図13と同一部分は同一符号を付して説明は省略する。

【0130】本実施形態は前面カバー33の構成を変えている。すなわち、前面カバー33は内面に複数に区分されたレンズ33aを配設している。

【0131】そうして、複数に区分されたレンズは前面発光部12および側面発光部11の各LEDの発光に伴う輝度むらを低減するように作用する。

【0132】図19は、本発明の灯器用ユニットの第8の実施形態を示す一部切欠断面端面図である。

【0133】図20は、図19における前面カバーの正面図である。

【0134】図19において、図17と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

【0135】本実施形態は前面カバー34の構成を変えている。すなわち、前面カバー34の前面発光部12に対向する部分に凹レンズ34bを配設し、その他の部分を複数に区分されたレンズ34aを配設している。

【0136】そうして、凹レンズ34bがないと前面発光部12の輝度が他の部分より高くなりすぎて前面カバー全体の輝度の均斉度が低下するが、凹レンズ34bによって輝度を抑え、他の部分に光を分散させて、前面カバー全体として輝度の均斉度を改善することができる。また、その他の部分は図17と同様個々のLEDによる輝度むらを低減する。

【0137】図21は、本発明の信号灯器の一実施形態を示す概念図である。

【0138】図において、11は信号灯器本体、4は灯器用ユニットである。本実施形態は道路用交通信号灯器で、青、黄および赤を発光する3個の灯器用ユニット4には前述の各実施形態のものを使用することができる。また要すれば、灯器用ユニット内の発光ユニットのみを交換してメンテナンスを行うようにすることができる。

【0139】そうして、従来の白熱電球と本発明の発光ユニットとに互換性を持たせることができる。

【0140】図22は、本発明の発光ユニットおよび灯器用ユニットの第9の実施形態を示す一部切欠正面図である。

【0141】図23は、同じく断面図である。

【0142】図において、23は基板、24はLED、25はユニット本体、26は前面カバー、27は駆動回路である。

【0143】基板23は、プリント配線基板を用いることができ、円形の平板状をなしている。

【0144】LED24は、後述する構成を備えているもので、基板23の前面に複数がそれぞれ光軸を基板の平面に対して直角にして配設されている。

【0145】ユニット本体25は、円形の浅い箱状をなし、前面が開放されている。そして、前面開放端25aの近傍に周段部25bが形成されている。

【0146】前面カバー26は、透明な合成樹脂を成形してユニット本体25の形状に合わせて円形に形成されている。もっとも図22においては、図面を省略したため、内部が透視できないが、実際は透視可能である。

【0147】駆動回路27は、各LED24を駆動するもので、たとえばスイッチング電源から構成されている。この駆動回路27は、ユニット本体25の内部の基板23の背方に配設されている。

【0148】そうして、基板23および前面カバー26は、重ねた状態でユニット本体25の周段部25bに係止され、ユニット本体25の前面開放端25aを巻締めることにより、ユニット本体25に固定されている。

【0149】図24は、本発明の第9の実施形態に用いられるLEDの正面図である。

【0150】図25は、同じく側面図である。

【0151】図26は、同じく断面図である。

【0152】各図において、24aはLED素子、24b1、24b2はリードフレーム、24cは反射面、24dは透明性合成樹脂、24eは基体である。

【0153】LED素子24aは、リードフレーム24b1の下面に発光方向を図26において下向きにして装着されている。

【0154】リードフレーム24b1、24b2は、基体24eを合成樹脂により成形する際に一体に成形される。LED素子24aからリードフレーム24b2に配線がなされている。

【0155】基体24eを成形する際にLED素子24aの発光部との位置関係が所定になるように規制される曲面が形成される。そして、曲面には銀蒸着膜が形成されて反射面が完成する。

【0156】透明性合成樹脂24dは、曲面内の凹所に充填されてLED素子24aを気密に、しかも導光可能に封止している。

【0157】そうして、LED24の配光は灯器用ユニットまたは信号灯器としての所望の配光特性になるように設計されている。

【0158】図27は、交通信号灯の配光特性規格を示す配光特性曲線図である。

【0159】図において、横軸は信号灯器を中心にして左右方向への角度を、また縦軸は高度(c d)を、それぞれ示す。また、曲線Aは伏仰角0度、曲線Bは同一0度、曲線Cは同一20度、曲線Dは同一30度、曲線Eは同一40度における配光曲線である。本発明の第9の実施形態によれば、発光ユニット、灯器用ユニットを図27に適合するようにするには、各LED24の配光特性を図27の配光規格を満足するように形成するものである。

【0160】

【発明の効果】請求項1ないし11および18の発明によれば、LEDを光源として用いて所望の配光特性を得る発光ユニットを提供することができる。

【0161】請求項1の発明によれば、加えて側面発光部と前面発光部とを設けるとともに、側面発光部を複数のLEDモジュールを筒状に配列して構成するので、所望の配光特性を得やすく、しかも構造が簡単な発光ユニットを提供することができる。

【0162】請求項2の発明によれば、加えて側面発光部のLEDを狭角配光形のものを用いたので、発光を反

射体にて効率よく反射させて灯器の光度を大きくすることができるとともに、配光制御が容易となる。また、前面発光部のLEDとして広角配光形のものを用いたので、前面の見え方も良好になるとともに、前面発光部の輝度を抑えて灯器全体の輝度の均斉度も良好になる。

【0163】請求項3の発明によれば、加えて側面発光部と前面発光部との発光量比を所定値範囲に設定することにより、十分明るくて、しかも器具効率の高い発光ユニットを提供することができる。

【0164】請求項4の発明によれば、加えて中心軸と直交する面内において、側面発光部のLEDを効率よく反射体で反射するように配列した発光ユニットを提供することができる。

【0165】請求項5の発明によれば、加えて中心軸を含む面内において、側面発光部の個々のLEDを所要の配光を得るために最適な反射体への光入射方向となるように配列したので、所望の配光特性を得ることができる発光ユニットを提供することができる。

【0166】請求項6の発明によれば、加えて中心軸を含む面内において、側面発光部のLEDをほぼ所望の配光特性を得ながら、しかも実装が容易なように配列させた発光ユニットを提供することができる。

【0167】請求項7の発明によれば、加えて中心軸を含む面内および中心軸と直交する面内すなわち3次元空間において、側面発光部のLEDを所望の配光特性を得ながら、しかも実装が容易なように配列させた発光ユニットを提供することができる。

【0168】請求項8の発明によれば、加えて側面発光部のLEDを概ね所望の配光特性を得ながら、しかも実装が極めて容易な発光ユニットを提供することができる。

【0169】請求項9の発明によれば、加えてLEDの駆動回路を側面発光部に隣接して実装したので、直径を白熱電球などの他の光源と互換性のあるサイズにすることができ、しかも冷却が良好な発光ユニットを提供することができる。

【0170】請求項10の発明によれば、加えて駆動回路を前面側に隣接させたので、配光制御が容易で、しかも冷却されやすく、また他の光源と互換性のある発光ユニットを提供することができる。

【0171】請求項11の発明によれば、加えて駆動回路を側面発光部によって形成された内部空間にLED駆動回路を収納したので、コンパクトな発光ユニットを提供することができる。

【0172】請求項12ないし17および19ないし21の各発明によれば、LEDを光源として用いて所望の配光特性を得る灯器用ユニットを提供することができる。

【0173】請求項12の発明によれば、加えて透明性カバーを用いるから、西日などによる疑似点灯現象を防

止でき、また信号灯器などの灯器本体に対して灯器ごと交換することが可能となる灯器用ユニットを提供することができる。

【0174】請求項13の発明によれば、加えて請求項4ないし8の発光ユニットの所期の作用を発揮することができる灯器用ユニットを提供することができる。

【0175】請求項14の発明によれば、加えて反射体がファセットを形成したことにより、反射光を散らして見え方を良好にした灯器用ユニットを提供することができる。

【0176】請求項15の発明によれば、加えてより一層見え方を良好にした灯器用ユニットを提供することができる。

【0177】請求項16の発明によれば、加えて透明性前面カバーに複数の区分されたレンズを配設しているので、個々のLEDによる輝度むらを低減した灯器用ユニットを提供することができる。

【0178】請求項17の発明によれば、加えて発光ユニットの前面発光部に対向して凹レンズを配設したので、前面発光部の輝度を低減してカバー全体の輝度の均斉度を向上した灯器用ユニットを提供することができる。

【0179】請求項18の発明によれば、加えてほぼ平坦な基板により構成を簡単にして、しかも所望の配光特性を有する発光ユニットを提供することができる。

【0180】請求項19の発明によれば、加えてほぼ平坦な基板により構成を簡単にして、しかも所望の配光特性を有する灯器用ユニットを提供することができる。

【0181】請求項20の発明によれば、加えて駆動回路をほぼ平坦な基板の背方に配設することにより、構成が簡単で取扱いの容易な灯器用ユニットを提供することができる。

【0182】請求項21の発明によれば、加えてユニット本体に発光ユニットおよび前面カバーを巻締めにより一体化した灯器用ユニットを提供することができる。

【0183】請求項22の発明によれば、請求項1ないし11の効果を有する発光ユニットを交換してメンテナンスを行うことができる信号灯器を提供することができる。

【0184】請求項23の発明によれば、請求項12ないし17および19の効果を有する灯器用ユニットを交換してメンテナンスを行うことができる信号灯器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の発光ユニットおよび灯器用ユニットの第1の実施形態を示す断面端面図

【図2】同じく発光ユニットの拡大正面図

【図3】本発明の灯器用ユニットの第1の実施形態において、側面発光部および前面発光部の発光量比を変化させた場合の配光特性図

【図4】本発明の灯器用ユニットの発光量比と器具効率との関係を示すグラフ

【図5】LEDの広角形配光の一例を示す配光曲線図

【図6】LEDの狭角形配光の一例を示す配光曲線図

【図7】LEDの他の狭角形配光の一例を示す配光曲線図

【図8】本発明の発光ユニットの第2の実施形態を示す側面発光部の正面図

【図9】本発明の発光ユニットの第3の実施形態および灯器用ユニットの第2の実施形態を示す断面図

【図10】本発明の発光ユニットの第4の実施形態および灯器用ユニットの第3の実施形態を示す断面図

【図11】図10に示す灯器用ユニットの配光特性を示すグラフ

【図12】本発明の発光ユニットの第5の実施形態および灯器用ユニットの第4の実施形態を示す断面図

【図13】本発明の灯器用ユニットの第5の実施形態を示す断面図

【図14】本発明の灯器用ユニットの第6の実施形態を示す一部切欠断面端面図

【図15】本発明の灯器用ユニットにおける反射体の一実施形態を示す正面図

【図16】本発明の灯器用ユニットにおける反射体の他の実施形態を示す正面図

【図17】本発明の灯器用ユニットの第7の実施形態を示す一部切欠断面端面図

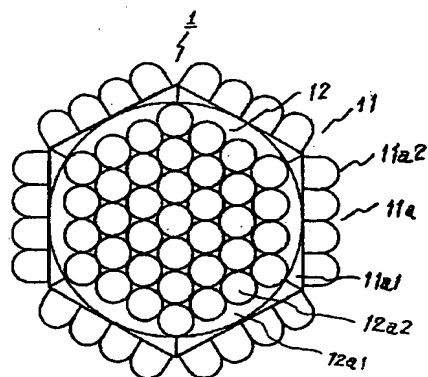
【図18】図17における前面カバーの正面図

10

20

*

【図2】



*【図19】本発明の灯器用ユニットの第8の実施形態を示す一部切欠断面端面図

【図20】図19における前面カバーの正面図

【図21】本発明の信号灯器の一実施形態を示す概念図

【図22】本発明の発光ユニットおよび灯器用ユニットの第9の実施形態を示す一部切欠正面図

【図23】同じく断面図

【図24】本発明の第9の実施形態に用いられるLEDの正面図

【図25】同じく側面図

【図26】同じく断面図

【図27】交通信号灯の配光特性規格を示す配光特性曲線図

【符号の説明】

1…発光ユニット

2反射体…

3…前面カバー

4…灯器用ユニット

11…側面発光部

11a…LEDモジュール

11a2…基板

11a2…LED

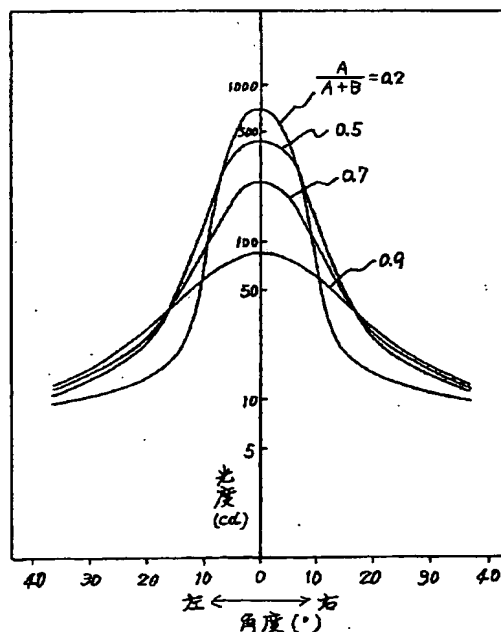
12…前面発光部

12a1…基板

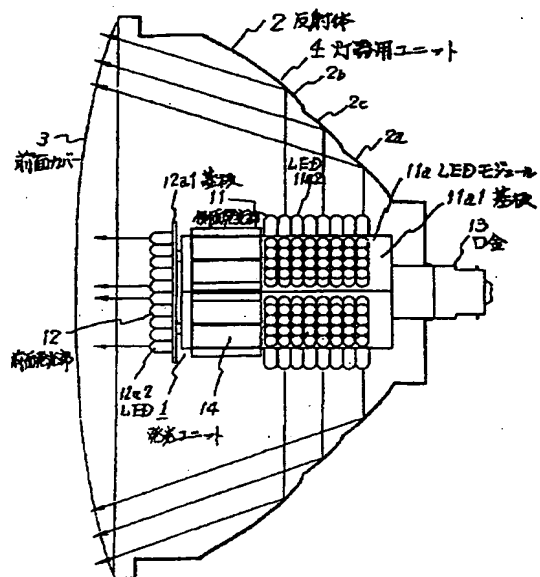
12a2…LED

13…口金

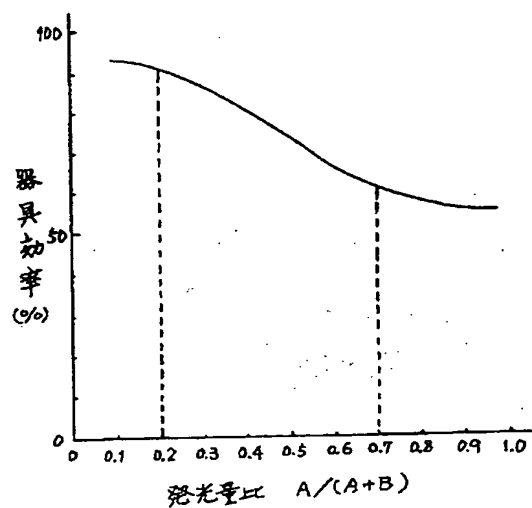
【図3】



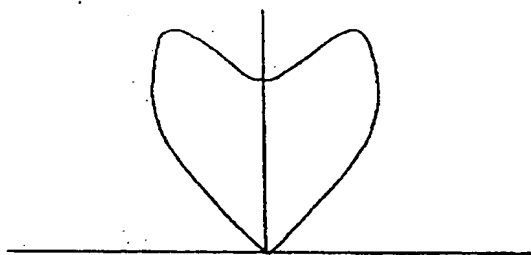
【図1】



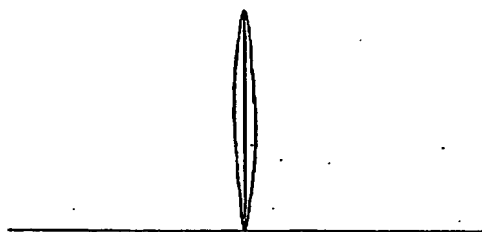
【図4】



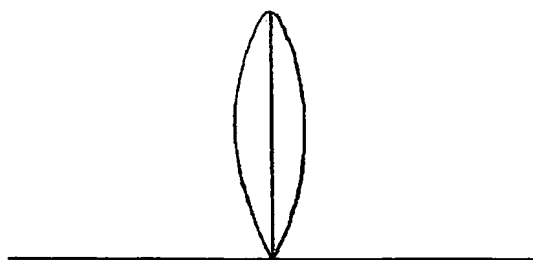
【図5】



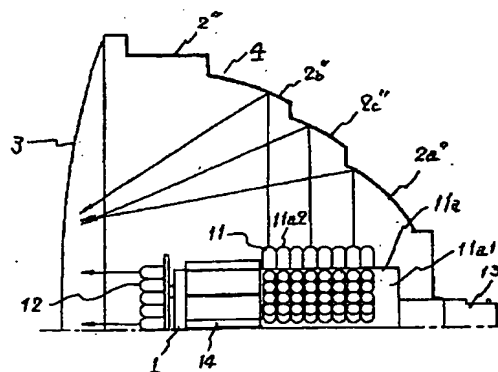
【図7】



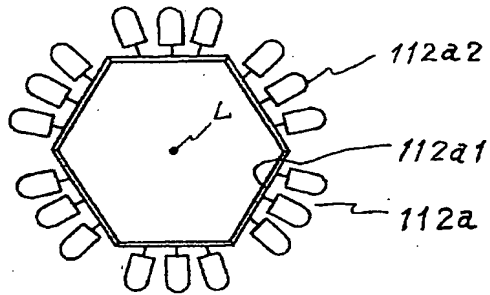
【図6】



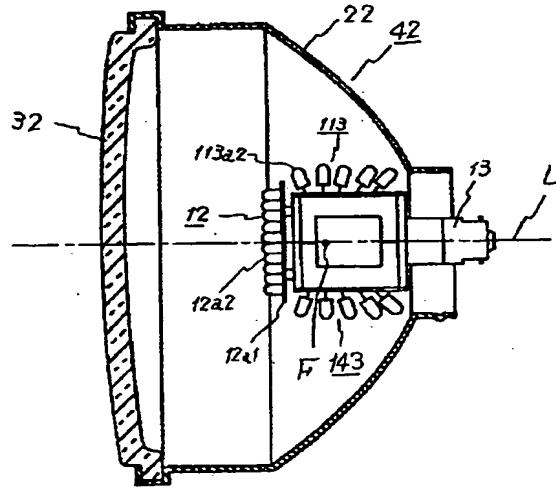
【図14】



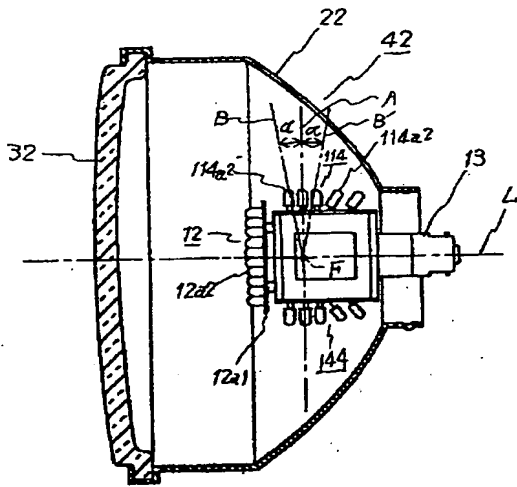
【図8】



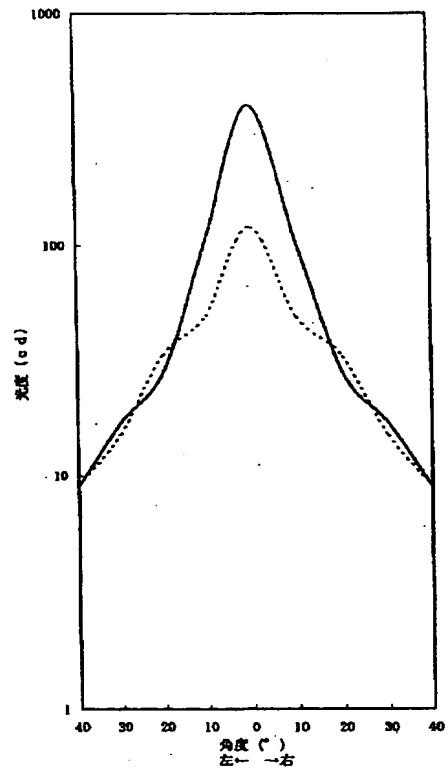
【図9】



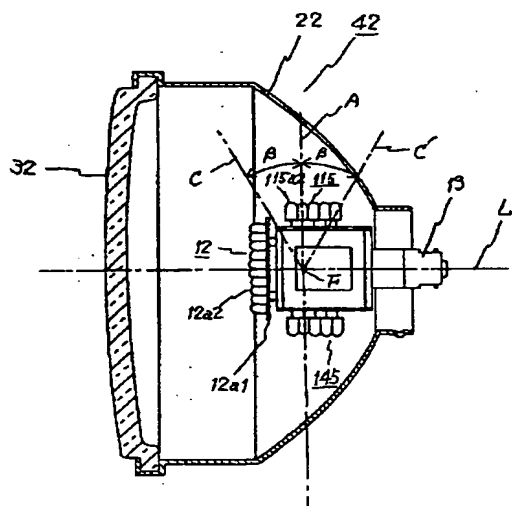
【図10】



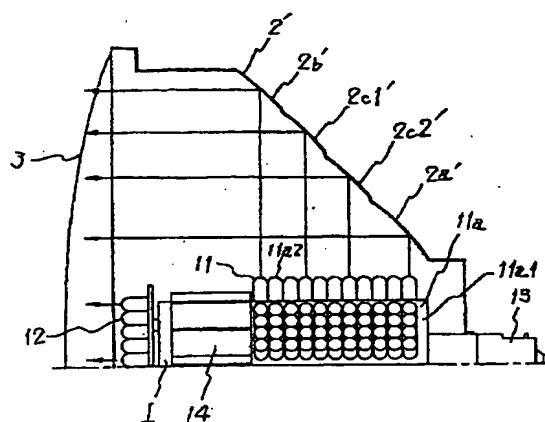
【図11】



【図12】

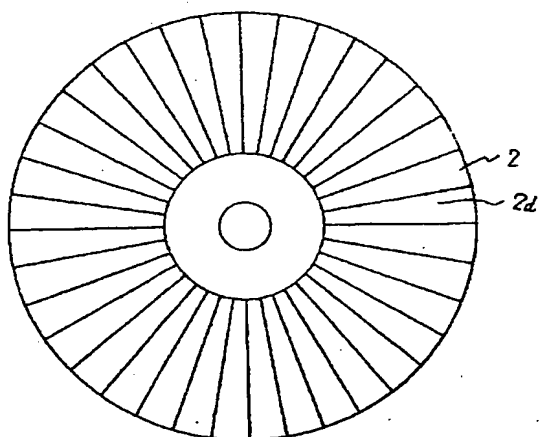


【図13】

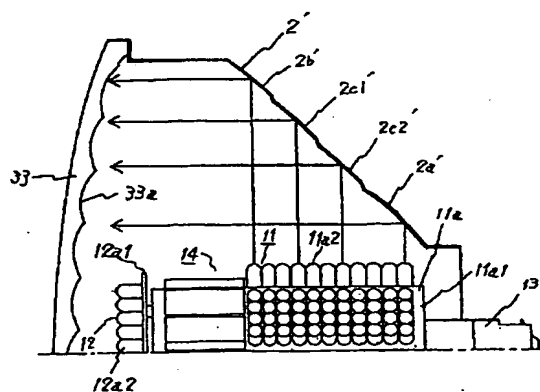


【図16】

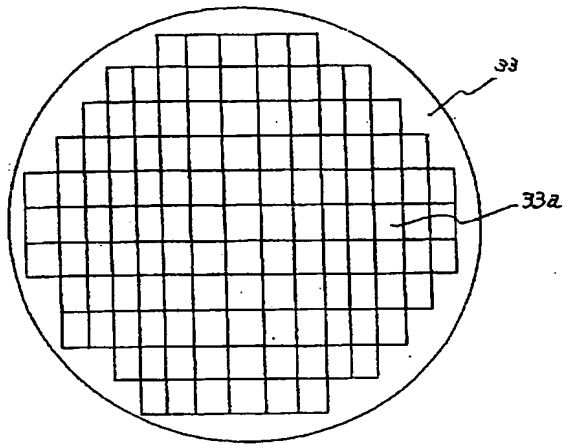
【図15】



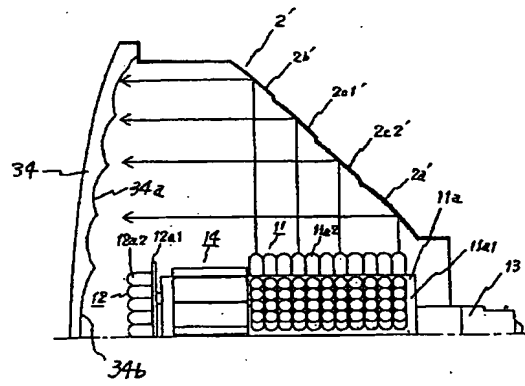
【図17】



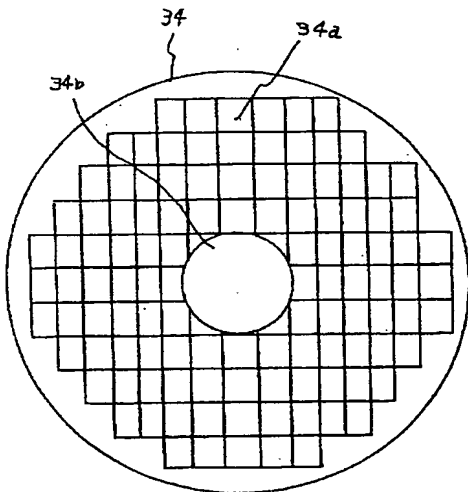
【図18】



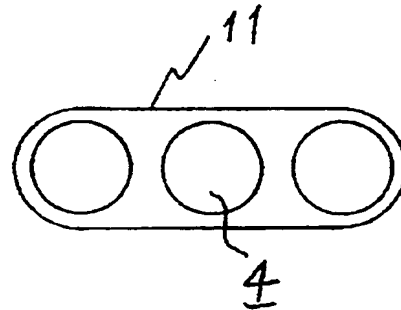
【図19】



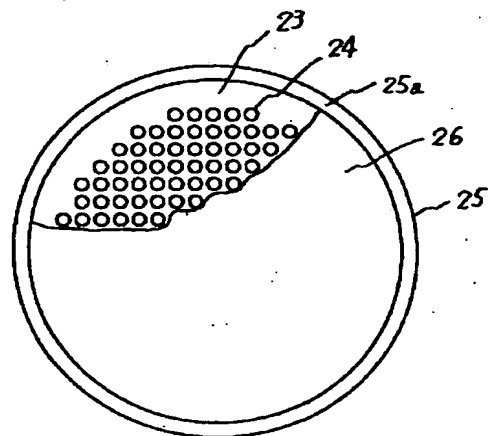
【図20】



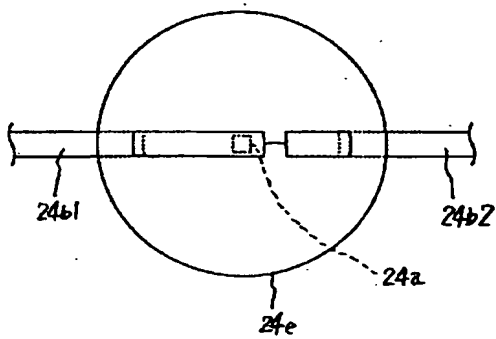
【図21】



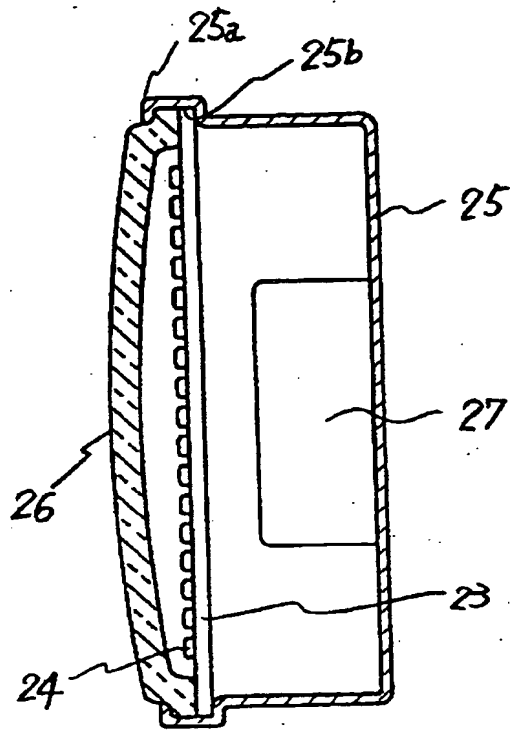
【図22】



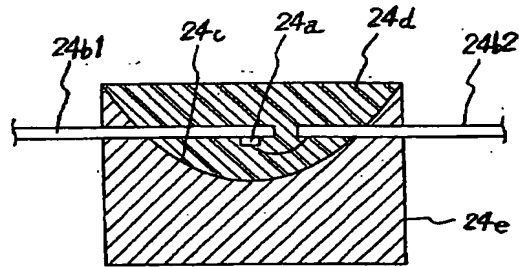
【図24】



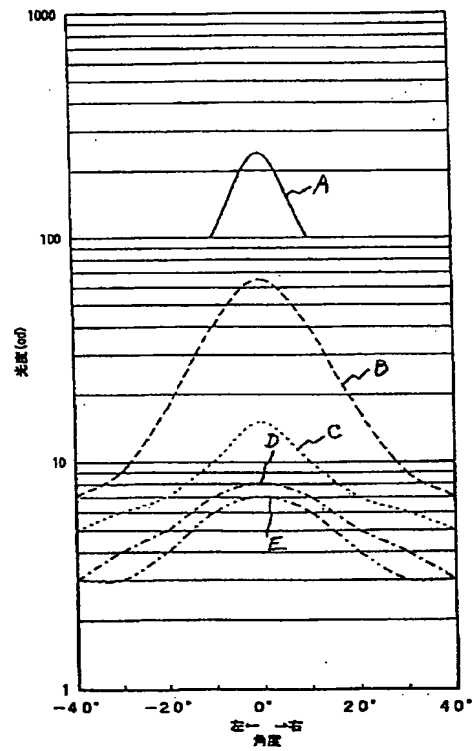
【図23】



【図26】



【図27】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H01L 33/00

識別記号 片内整理番号

F I
H01L 33/00技術表示箇所
L

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.